

АНАЭРОБНЫЕ ГЛИКОЛИТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОРГАНИЗМА ПРИ КОНТРОЛЕ ТРЕНИРОВОЧНЫХ НАГРУЗОК У БОЛЬНЫХ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМОЙ

Ю.М. Скороходова, Е.В. Невзорова, А.В. Гулин

ФГБОУ ВПО «Липецкий государственный педагогический университет», Россия

Актуальность. Бронхиальная астма — заболевание, основным клиническим признаком которого является приступ экспираторной одышки вследствие обратимой генерализованной обструкции внутригрудных отделов дыхательных путей в результате бронхоспазма, отека слизистой оболочки бронхов, гиперсекреции бронхиальной слизи и постепенно развивающейся гипертрофии и гиперплазии гладкой мускулатуры бронхов [1].

Повышенная работа дыхания при бронхиальной астме увеличивает потребление кислорода и продукцию двуокси углерода. Это ухудшает альвеолярную вентиляцию и снижает насыщение крови кислородом. В условиях снижения насыщения крови кислородом (гипоксемии) происходят метаболические нарушения, влияющие на развитие утомления дыхательной мускулатуры. С появлением синдрома утомления мышц дыхательная недостаточность становится ведущим клиническим проявлением, определяющим тяжесть и прогноз болезни. Нарастающая обструкция бронхов приводит к накоплению CO_2 , снижению рН крови и появлению декомпенсированного респираторного (дыхательного) ацидоза, обусловленного накоплением лактата из-за значительного увеличения работы дыхания и уменьшения венозного возврата, сердечного выброса и перфузии тканей, вызванных перерастяжением легких [2].

Лактат — конечный продукт гликолиза. В условиях покоя основной источник лактата в плазме — эритроциты. При физической нагрузке лактат выходит из мышц, превращается в пируват в печени или метаболизируется тканью мозга и сердцем. Повышается концентрация лактата в крови при тканевой гипоксии из-за снижения перфузии ткани или уменьшения содержания кислорода в крови. Накопление лактата может уменьшить рН крови и снизить концентрацию бикарбоната, приводя к метаболическому ацидозу [3].

Гликолитический механизм ресинтеза АТФ в скелетных мышцах заканчивается образованием молочной кислоты, которая затем поступает в кровь. Выход ее в кровь после прекращения работы происходит постепенно, достигая максимума на 3—7-й минуте после окончания работы. Содержание молочной кислоты в крови в норме в состоянии относительного покоя составляет 1—1,5 ммоль/л (15—30 мг%) и существенно возрастает при выполнении интенсивной физической работы. Условная граница анаэробного обмена соответствует 4 ммоль/л и обозначается как порог анаэробного обмена (ПАНО), или лактатный порог (ЛП). Снижение содержания лактата у одного и того же человека при выполнении стандартной работы на разных этапах тренировочного процесса свидетельствует об улучшении тренированности, а повышение — об ухудшении. Значительные концентрации молочной кислоты в крови после выполнения максимальной работы свидетельствуют о более высоком уровне тренированности при хорошем спортивном результате или о большей метаболической емкости гликолиза, большей устойчивости его ферментов к смещению рН в кислую сторону. Таким образом, изменение концентрации молочной кислоты в крови после выполнения определенной физической нагрузки связано с состоянием тренированности спортсмена. По изменению ее содержания в крови определяют анаэробные гликолитические возможности организма, что важно при контроле тренировочных нагрузок и хода процессов восстановления организма [3].

Материалы и методы. В рамках эксперимента было проведено комплексное обследование 60 студенток с диагнозом бронхиальная астма легкой степени, вне обострения в возрасте 18–20 лет, разделенных на контрольную ($n = 30$) и основную ($n = 30$) группы. Все обследуемые были отнесены к специальной группе «А» с отклонениями в состоянии здоровья постоянного (хронического) заболевания. Студентам, отнесенным к этой группе, разрешаются занятия физкультурой с ограничением физических нагрузок и исключением противопоказанных физических упражнений. В занятиях обязательно учитывается характер и степень выраженности отклонений в состоянии здоровья, физическом развитии и уровне функциональных возможностей занимающегося. Представители контрольной группы занимались по традиционной программе физического воспитания для ВУЗов, а представители основной с включением в данную программу систематических занятий оздоровительной фитнес – аэробикой.

Объектом исследования служила капиллярная кровь, которая забиралась в гепаринизированный капилляр в объеме 200 мкл. Показатели КОС определялись по микрометоду Аструпа на аппаратах датского производства ABL–77 «Radiometr». Показатель концентрации лактата определяли эквивибрационным микрометодом Аструпа на аппарате датского производства ABL–77 «Radiometr», основой которого является физическая взаимосвязь между компонентами, от которых зависит равновесие кислот и оснований в организме.

Результаты исследования. Показатель среднего уровня молочной кислоты – лактат до тренировки в обследуемых группах составил $2,61 \pm 0,04$, был достоверно ($p < 0,001$) выше контрольных показателей на 61,3%, и указывал на тканевую гипоксию. Исследования показали, что концентрация лактата под воздействием упражнений ОФП уменьшился на 38,6%, и в большей степени в группе аэробики на 58,5%.

Выводы. По исследуемому показателю молочной кислоты установлена эффективность приемов аэробики, превосходящих действие приемов ОФП. Данные полученные при использовании приемов оздоровительной аэробики значительно отличались от результатов, полученных при применении упражнений ОФП, а анализ результатов исследования выявил активизирующее влияние приемов аэробики на систему внешнего дыхания у девушек с бронхиальной астмой направленное на увеличение их резервных возможностей. Этот феномен объясняется тем, что аэробика, в отличие от ОФП, относится к таким видам физической нагрузки, которые требуют наличия в организме значительных запасов кислорода в течение продолжительного времени. В результате увеличения потребления кислорода происходят благоприятные изменения в легких и сердечно-сосудистой системе. Выполнение упражнений аэробики стимулирует работу сердечно-сосудистой и дыхательной систем и таким образом совершенствует аэробные механизмы обменных процессов. При поступлении в организм кислорода возрастает количество оксигемоглобина крови. Возникающая гипероксия устраняет гипоксемию и тканевую гипоксию, а повышение парциального давления кислорода в крови усиливает тонус сосудов и вызывает продолжительную вазоконстрикцию. Одновременно увеличивается диффузия кислорода в клетки, активируется окислительное фосфорилирование и стимулируется микросомальное окисление токсических продуктов метаболизма в печени. В тканях нарастает интенсивность анаболических процессов. Усиливается сократительная функция скелетной мускулатуры, снижается концентрация лактата в мышцах и в крови.

Литература

1. Черняк А.В. Функциональные методы диагностики патологии мелких дыхательных путей // Атмосфера. Пульмонология и аллергология. – 2013. – № 1. – С. 36–41.
2. Челноков С.Б., Пудина Н. А. Уровень лактата крови у новорожденных, рожденных в асфиксии. Материалы Российского конгресса по педиатрической анестезиологии, реанимации и интенсивной терапии. – Москва, 2001, – С. 233–236.
3. Торшин В. А. Уровень лактата крови как показатель STAT-анализа. Лаборатория. № 4, 2001, с.17.